
Ecosistemi materiali

Narrazioni e
tecnologie per la
circolarità nei sistemi
produttivi locali

Colophon

Questo volume e gli esiti di ricerca in esso pubblicati sono stati finanziati dall'Unione europea - NextGenerationEU attraverso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 "Istruzione e ricerca" Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" Investimento 1.5 - Ecosistema ECS_00000043 "iNEST - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem" (CUP F43C22000200006) - Spoke 3.

Ecosistemi materiali. Narrazioni e tecnologie per la circolarità nei sistemi produttivi locali

a cura di
Raffaella Fagnoni
Pietro Costa
Annapaola Vacanti

ISBN (cartaceo)
979-12-5953-218-3
ISBN (digitale)
979-12-5953-231-2
DOI
10.57623/979-12-5953-231-2



Il presente volume è pubblicato in modalità Open Access Gold. Il file è scaricabile dalla piattaforma Anteferma Open Books www.anteferma.it/aob/

editore
Anteferma Edizioni
via Asolo 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it

progetto grafico
Giulia Ciliberto
Luca Coppola
Pietro Costa
Giacomo Dal Prà

copyright



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

iNEST

Spoke 3
Green and digital transition for advanced manufacturing technology

Research Topic 4
Artificial Intelligence and Data Science

Leader: Angelo Montanari
Università degli Studi di Udine

Task 4.5
Interaction, visual and digital storytelling for design, service and sharing

Task Leader

Raffaella Fagnoni
Università Iuav di Venezia

GRUPPO DI LAVORO

Università Iuav di Venezia

Raffaella Fagnoni (coordinamento), Pietro Costa,
Davide Crippa, Michele De Chirico, Giuseppe
Emmi, Denis Maragno, Martin Romeo, Simone
Spagnol, Stefania Tonin, Carlo Turri, Annapaola
Vacanti, Alessandra Vaccari

Università degli Studi di Udine

Mariapia Comand (coordinamento), Serena
Bellotti, Marco Comar, Mary Comin, Meriem
Soraya Djemoui, Simone Dotto, Alexander
Edwards, Giulio Golfieri, Clément Lafite, Larura
Marcon, Andrea Mariani, Mario Robiony,
Gianandrea Sasso, Steven Stergar, Simone
Venturini, Giacomo Vidoni

Indice

	Introduzione Raffaella Fagnoni	p. 6
CAPITOLO 1	Conservazione vs. dissipazione. Progettare le nuove vite degli scarti materiali Raffaella Fagnoni, Michele De Chirico	p. 12
CAPITOLO 2	Dati, storie, materiali. Strumenti narrativi per il territorio Pietro Costa, Annapaola Vacanti	p. 24
CAPITOLO 3	La storica impresa. Storie e memorie del lavoro industriale in FVG: protocollo di intervento sull'audiovisivo e attraverso il multimediale Mariapia Comand, Simone Dotto, Andrea Mariani, Simone Venturini	p. 32
CAPITOLO 4	Re-Maps. Un geodatabase decisionale per la tracciabilità dei flussi di rifiuti nel Veneto Federica Gerla, Denis Maragno	p. 44
CAPITOLO 5	Dalla teoria alla pratica. "Operativizzare" l'economia circolare attraverso l'ecologia industriale Stefania Tonin	p. 56
CAPITOLO 6	Material Exploratory. Introduzione al progetto Annapaola Vacanti	p. 64
CAPITOLO 7	Storie di materiali. Mappatura di 100 casi del Nord-Est Raffaella Fagnoni, Davide Crippa, Pietro Costa, Annapaola Vacanti, Michele De Chirico, Anna Bego	p. 76

CAPITOLO 8	Raccontare i materiali. Limiti e opportunità delle materiotecche Michele De Chirico, Carlo Turri, Martin Romeo, Gianfranco Vasselli	p. 92
------------	--	-------

CAPITOLO 9	Da Library a Exploratory. Piattaforma digitale e Mixed Reality Pietro Costa, Annapaola Vacanti	p. 102
------------	--	--------

APPENDICE	I casi studio Anna Bego	p. 116
-----------	----------------------------	--------

1	Aclrigraph	p. 118
2	Aliplast	p. 120
3	Alisea	p. 122
4	Arbos	p. 124
5	Fashionart	p. 126
6	Favini	p. 128
7	Fili Pari	p. 130
8	Enrico Raimondo	p. 132
9	Mixcycling	p. 134
10	Rehub	p. 136
11	Relicyc	p. 138
12	Stone Italiana	p. 140
13	Tecnica Group	p. 142

Storie di materiali. Mappatura di 100 casi del Nord-Est

Autori	Raffaella Fagnoni Davide Crippa Pietro Costa Annapaola Vacanti Michele De Chirico Anna Bego
--------	--

Affiliazione	Università Iuav di Venezia
--------------	-------------------------------



La mappatura di oltre cento materiali di seconda generazione prodotti nel Nord-Est ricostruisce come scarti e sottoprodotti vengano intercettati, trasformati e reimpiegati nelle filiere locali. Attraverso un impianto metodologico misto – tassonomie materiche, analisi settoriali, tracciamenti territoriali e biografie di materiale – la ricerca Material Exploratory rende visibili interdipendenze, traiettorie di circolarità e gradi di radicamento locale, costituendo così una base operativa per strategie circolari più integrate, ed evidenziando le lacune informative che ancora ostacolano piena trasparenza e scalabilità.

Storie di materiali. Mappatura di 100 casi del Nord-Est

Storie di materiali. Mappatura di 100 casi del Nord-Est

In un quadro globale segnato da incertezza e instabilità, nel quale le catene di fornitura risultano fragili e l'automazione diventa requisito per la qualità produttiva, completare la transizione verde si configura come un'urgenza non rinviabile che attraversa clima, ambiente, energia, industria, smart manufacturing e, in modo particolarmente rilevante per il design, il dominio dei materiali (Material Cultures, 2022).

In Italia, e con speciale evidenza nel Nord-Est, la manifattura mantiene un ruolo strutturale, poiché si innesta su una trama di distretti e reti di piccole e medie imprese che, nate e cresciute dentro sistemi locali coesi (Amatori e Colli, 1999; Becattini, 2000; Colli, 2002), hanno imparato a coniugare radicamento territoriale e apertura ai mercati internazionali secondo una logica che integra il pensare locale e l'agire globale (Walter, 2004; Rifkin, 2011; Rifkin, 2014). In questo contesto, il vantaggio competitivo dipende dalla combinazione di competenze tecniche e *mindset* culturali, da conoscenze esplicite e tacite sedimentate nel tempo, dalla prossimità tra operatori che alimenta fiducia e cooperazione, generando externalità positive su processi, prodotti, logistica e organizzazione, così che il territorio funzioni come un laboratorio diffuso.

Le pressioni della transizione ecologica, se lette alla luce delle politiche europee e delle strategie nazionali e regionali, non si esauriscono in un insieme di adempimenti, poiché aprono corridoi di opportunità che orientano la domanda pubblica, innalzano gli standard di qualità, mobilitano investimenti e favoriscono la convergenza tra obiettivi ambientali e competitività industriale. Ne consegue che l'allineamento regolatorio diventa strumento per ridurre rischi, accedere a mercati più esigenti, rinnovare tecnologie e mo-

delli organizzativi, purché sia accompagnato da capacità gestionali e legali adeguate a rimuovere i colli di bottiglia delle filiere.

Anche il Consorzio iNEST affronta tali trasformazioni attraverso una rete di collaborazioni tra università e imprese nei settori strategici della transizione verde e digitale, in particolare nello Spoke 3 – *Green and Digital Transition for Advanced Manufacturing Technology*, costruendo le condizioni tecniche, manageriali, relazionali e giuridiche affinché l'innovazione diventi effettivamente scalabile all'interno delle aziende del territorio, con ricadute sulla struttura produttiva regionale, sulla qualità del lavoro e sulla resilienza delle supply chain (MASE, 2022; Regione del Veneto; 2023).

All'interno di questo quadro, *Material Exploratory* assume come obiettivo la costruzione di una narrazione efficace del tessuto industriale del Nord-Est, rendendo tangibili i processi produttivi attraverso materiali di seconda generazione sviluppati localmente, così da visualizzare i nessi tra le filiere, far emergere attori e pratiche spesso invisibili e orientare le scelte progettuali verso modelli circolari. Narrare un contesto manifatturiero a partire dagli scarti che esso genera, e mostrare in che modo tali scarti possano rientrare nei cicli produttivi, risulta rilevante non solo sul piano culturale ma anche su quello economico, poiché abilita il dialogo tra soggetti pubblici e privati, sostiene l'emersione di pratiche innovative e accresce la consapevolezza di imprese, progettisti e istituzioni riguardo ai limiti ecologici e alle richieste dei nuovi mercati.

La centralità dei materiali, in questo territorio, si comprende pienamente soltanto quando la si riconduce alla conoscenza dei processi produttivi che vanno dall'artigianato all'industria, giacché la specificità delle produzioni locali continua a costituire un elemento di forte competitività

(Becattini, 2015). Poiché l'importanza del contesto locale dipende anche dalle condizioni con cui i fattori vengono combinati, grazie a tradizioni e consuetudini che si sono consolidate nel tempo, diventa strategico valorizzare capacità e saperi non in chiave meramente conservativa, ma per generare nuovo valore aggiunto, favorire il confronto e sostenere l'apertura del sistema.

In tale scenario, una mappatura dei materiali circolari prodotti dalle imprese del Nord-Est assume un significato rilevante, perché consente di rendere esplicite le interdipendenze tra processi e attori, di individuare opportunità e strozzature, di stimare impatti e benefici e, soprattutto, di orientare interventi mirati laddove esistono competenze tecniche diffuse per la rigenerazione, reti relazionali capaci di accelerare l'adozione di soluzioni e un patrimonio di saper fare idoneo a dare forma a materiali di seconda generazione con identità riconoscibile. Una mappa di questo tipo, se costruita con criteri chiari e condivisi, non si limita a descrivere uno status quo, poiché fornisce alle imprese, ai designer e alle amministrazioni una base informativa utile per decisioni, strategie industriali e scelte progettuali che intendano misurarsi con l'economia circolare.

Da qui discende la necessità di affiancare ai dati una narrazione capace di collegare le evidenze quantitative ai contesti produttivi e a quelli d'uso, rendendo i dati "parlanti" sia per chi pianifica politiche sia per chi progetta prodotti e servizi. La scala territoriale, in questo senso, rappresenta la leva più efficace per generare ricadute diffuse, a condizione che università, centri di ricerca, imprese e amministrazioni, operando come nodi di una stessa infrastruttura cognitiva, condividano linguaggi, metodi e obiettivi. La sezione che segue presenta il lavoro di mappatura sviluppato in questa cornice, integrando metodo e contenuti, così da offrire una base solida alla successiva discussione dei risultati.

Il lavoro di mappatura: metodo e contenuti

Muovendo dalla cornice delineata in apertura, la mappatura è stata impostata come un'indagine integrata che, assumendo gli scarti industriali e i rifiuti come punto d'ingresso, ricostruisce come tali risorse vengano intercettate, trasformate e reimmesse nei cicli produttivi del Nord-Est, così da rendere visibili nessi tra filiere, attori e luoghi e da produrre "biografie" di materiale utili sia alla progettazione, sia alle decisioni di politica industriale. La scelta di un impianto misto, capace di combinare tracciamenti territoriali, classificazioni tipologiche e settori merceologici, ha consenti-

to di organizzare un archivio interrogabile in grado di sostenere analisi trasversali e usi didattici. Il lavoro è stato preceduto da due attività preliminari complementari: da un lato l'analisi della cornice normativa per distinguere in modo operativo tra sottoprodotti di produzione e rifiuti, chiarendo vincoli e possibilità che condizionano riuso e riciclo; dall'altro l'inquadramento strategico di ciascun caso lungo la gerarchia *zero-waste*, collocandolo tra prevenzione, riuso, riciclo e recupero, così da separare con nettezza le pratiche di riuso da quelle di riciclo e da valutarne gli impatti attesi. Per evitare distorsioni e ampliare la copertura, l'indagine ha integrato fonti eterogenee che, considerate congiuntamente, hanno permesso sia verifiche incrociate sia l'emersione di pratiche poco visibili: ricognizioni sulle Reti Innovative Regionali e sulle materiotecche online, consultazione di database dedicati allo scambio di risorse per simbiosi industriali, analisi di report di settore e delle rassegne della Fondazione Symbola, rassegna di quotidiani e magazine nazionali, contatti diretti con associazioni ed enti di area come Confindustria Veneto Est, ARPAV e CNA Veneto, oltre a un passaparola ragionato per intercettare casi non censiti in repertori formali. Tale integrazione di fonti ha costituito la base empirica su cui costruire il corpus e le relative verifiche.

La selezione è stata guidata da due criteri, pensati per garantire coerenza con le discipline progettuali di riferimento del Dipartimento di Culture del Progetto dell'Università Iuav di Venezia e, al tempo stesso, per mantenere controllabilità e qualità dell'informazione:

- territorialità, che richiede la presenza nel Nord-Est di almeno una fase del processo di trasformazione,

- pertinenza settoriale, che circoscrive il perimetro a design, moda, architettura ed edilizia, includendo ambiti affini come arredamento, interior e urbanistica ed escludendo settori meno pertinenti quali cosmesi, fertilizzanti e chimica farmaceutica. In questo modo il campione risulta coerente con l'impostazione interdisciplinare adottata e rimane dialogante con le competenze presenti nel Dipartimento.

Il nucleo operativo dell'indagine è un database costruito con strumenti G Suite, concepito per sostenere tanto la raccolta quanto l'analisi e articolato in quattro blocchi coordinati. L'anagrafica registra l'identificazione del materiale e il contesto di provenienza, include i riferimenti di contatto e introduce caselle di controllo per monitorare lo stato di avanzamento sia della ricerca *desk* sia di quella sul campo, così che l'intero

ciclo di acquisizione rimanga tracciabile. Il modulo di analisi del materiale classifica l'input per macro-categorie materiche, tra cui biocompositi, compositi, organici, fibre, legni, minerali, vetri, metalli e polimeri, e dettaglia la tipologia specifica, collegando tali input ai macro-settori merceologici di origine, con ulteriori specificazioni per i settori di dettaglio; simmetricamente, l'output del processo è descritto con la medesima griglia, così da evidenziare il passaggio da scarto a materiale trasformato e da correlare i settori di partenza e di destinazione. Una mappatura geografica essenziale traccia le province implicate nei passaggi chiave, distinguendo origine dello scarto, trasformazione del materiale e produzione del manufatto finale. Infine, l'analisi biografica verifica per ciascun caso se l'origine degli scarti, la trasformazione e l'impiego avvengano nel Nord-Est e sintetizza le tre fasi (con esiti Y, N o ?), consentendo una lettura immediata del radicamento territoriale e dei vuoti informativi.

La tassonomia adottata per input e output è stata applicata uniformemente al corpus, così da rendere comparabili i casi e da alimentare tre viste narrative complementari: "storie di scarti", in cui i materiali sono creati a partire da scarti raccolti nel Nord-Est, "storie di materiali", che valorizzano la lavorazione locale di materiali di seconda generazione a prescindere dall'origine dello scarto, e "storie di prodotti", che mettono a fuoco l'impiego dei materiali di seconda generazione nel Nord-Est indipendentemente dalla provenienza e dal luogo di lavorazione. Questa tripartizione facilita le analisi di filiera, poiché consente di interrogare i dati a partire da tre angoli visuali distinti ma interoperabili.

Sul piano operativo, il database registra per ogni caso la combinazione tra tipologia materica e macro-settore merceologico di input, individuando la provenienza dello scarto, e la combinazione analoga sul lato dell'output, individuando la destinazione del nuovo materiale e del prodotto; l'applicazione di questa griglia consente di mappare i flussi di trasformazione, di visualizzare i passaggi tra tipologie materiche e di collegare i settori di origine e di destinazione, restituendo un diagramma coerente dei movimenti da scarto a risorsa. Ne deriva un archivio interrogabile che, oltre a documentare oltre cento materiali mappati e più di trenta biografie redatte, è stato predisposto per generare visualizzazioni aggregate e per collegare gli esiti a dispositivi di fruizione immersiva sviluppati a supporto delle attività di disseminazione e formazione.

Poiché la disponibilità informativa non è omoge-

nea, il sistema di codifica registra in modo esplicito i dati mancanti con il simbolo "?", che segnala contemporaneamente questioni di tre ordini: la necessità di consolidare e diffondere pratiche circolari e relative politiche di comunicazione presso le imprese del territorio; la presenza di una cornice normativa articolata che può generare incertezze interpretative nelle fasi di scambio e trasformazione; e la cautela, talvolta la reticenza, nel condividere dettagli su rapporti tra fornitori e destinatari degli scarti. Tali marcatori non invalidano l'analisi, ma impongono prudenza nell'inferenza statistica e suggeriscono priorità per azioni di policy e di accompagnamento tecnico, favorendo cicli di aggiornamento mirati alla riduzione dei vuoti informativi.

Pur documentando un numero consistente di casi, la mappatura qui presentata non pretende di essere esaustiva né conclusa, ma costituisce un inquadramento di partenza, metodologicamente solido e aggiornabile, utile a orientare analisi successive. Nel complesso, l'impianto metodologico ha prodotto un corpus consistente e coerente con il perimetro disciplinare definito, nel quale la doppia proiezione tra tipologie materiche e settori merceologici, la localizzazione provinciale delle fasi e l'analisi biografica concorrono a costruire una base robusta per l'analisi aggregata. La sezione successiva presenterà i risultati principali tramite grafici complessivi, mettendo in evidenza le traiettorie ricorrenti di trasformazione, i gradi di radicamento locale e le interdipendenze tra filiere che emergono dall'osservazione combinata dei casi.

Risultati e discussione

Considerando congiuntamente mappe di flusso, *treemap* e diagrammi di transizione per famiglia materica, il quadro che emerge è quello di un ecosistema in cui la prossimità territoriale resta un fattore determinante, mentre la ricombinazione settoriale tra input e output abilita traiettorie circolari differenziate per materiali e mercati.

Le due mappe dei flussi geografici mostrano, in primo luogo, come la trasformazione da scarti a materiali e da materiali a prodotti tenda a concentrarsi in alcune province nodo del Veneto, con Vicenza, Treviso e Venezia che agiscono da poli di raccolta e di rilancio verso filiere interne regionali e, in misura non trascurabile, verso relazioni esterne che coinvolgono Lombardia e Piemonte fino a casi puntuali di collaborazione internazionale.

FIGURA 01 – P. 86

FIGURA 02 – P. 87

La prevalenza di frecce interne e la maggiore intensità di alcuni collegamenti indicano una logica di riuso di prossimità capace di contenere costi logistici e impatti ambientali, mentre i flussi in entrata e in uscita dal sistema regionale suggeriscono la presenza di catene di fornitura ibride, nelle quali alcune lavorazioni o approvvigionamenti restano localizzati fuori area pur confliggendo raramente con l'obiettivo di mantenere il valore all'interno del territorio ogni volta che ciò risulta tecnicamente ed economicamente possibile.

Le treemap consentono di leggere la composizione del campione in termini di settori e famiglie materiche, chiarendo dove si generano gli scarti e dove si collocano gli impieghi finali. Sul lato degli input prevalgono in modo netto gli scarti organici dell'agroalimentare e i polimeri provenienti dal comparto chimico e imballaggi, cui si affiancano contributi consistenti del sistema moda e tessile per le fibre e una presenza diffusa ma meno concentrata di metalli, legni e minerali in edilizia e infrastrutture, elettronica e tecnologia e design e arredamento.

FIGURA 03 – P. 88

Sul lato degli output l'attenzione si sposta verso i mercati a maggiore capacità di assorbimento e di valorizzazione progettuale, con una concentrazione significativa in design e arredamento, moda e tessile, edilizia e infrastrutture e chimico e imballaggi; qui la comparsa di biocompositi accanto a polimeri e compositi segnala un processo di ibridazione che, pur partendo da scarti organici o polimerici, tende a generare materiali con proprietà funzionali ed estetiche idonee a migrare tra settori differenti.

FIGURA 04 – P. 89

I diagrammi di flusso per famiglia materica precisano tali dinamiche, mostrando come gli scarti organici, fortemente alimentati dall'agroalimentare, convergano verso biocompositi e materiali organici rielaborati che trovano sbocco in chimico e imballaggi, moda e design.

FIGURA 05 – P. 90

I polimeri, alimentati dal chimico e imballaggi e da comparti manifatturieri trasversali, mantengono una traiettoria in gran parte intra-familiare, con riciclo meccanico o chimico che restituisce poli-

meri per imballaggio, design, edilizia e outdoor.

FIGURA 06 – P. 90

I compositi, più rari in ingresso, si articolano in output tra design, edilizia e settori tecnici, spesso in soluzioni a ridotta complessità di separazione.

FIGURA 07 – P. 91

I minerali e i vetri, quantitativamente meno rappresentati nel corpus, alimentano flussi credibili verso edilizia, outdoor e in parte verso design, dove la natura pesata dei processi e le economie di scala richiedono partnership industriali più strutturate.

FIGURA 08 – P. 91

La lettura comparata dei diagrammi segnala, inoltre, alcune dorsali ricorrenti che attraversano tutto l'insieme dei casi, tra cui la catena organici-biocompositi-imballaggio e moda, la catena polimeri-polimeri-imballaggio ed edilizia e la catena fibre-biocompositi o compositi-design e arredo, che agiscono da veri e propri corridoi di transizione tecnologica e di mercato.

Dal punto di vista critico emergono tre tendenze principali. In primo luogo, la centralità di organici e polimeri come famiglie cardine della circolarità locale, perché combinano disponibilità di scarto, tecnologie di trasformazione accessibili e mercati di sbocco relativamente pronti ad assorbire volumi, seppur con requisiti prestazionali differenti. In secondo luogo, la crescita dei biocompositi quale esito di ibridazione progettuale, che consente di trasformare scarti organici a basso valore in materiali con performance e identità narrative adatte a settori esigenti, dal packaging tecnico al fashion fino al design di prodotto. In terzo luogo, la rilevanza della prossimità territoriale come dispositivo di riduzione delle frizioni informative e logistiche, poiché filiere corte e relazioni stabili tra fornitori, trasformatori e utilizzatori si traducono in velocità di apprendimento e in aumento della qualità dei materiali rigenerati.

Accanto alle tendenze si osservano alcune lacune. La presenza di dati mancanti su origine, trasformazione o impiego, pur non compromettendo la robustezza del quadro aggregato, rende disomogenea la profondità di analisi per alcuni casi e segnala criticità sia nella comunicazione d'impresa sia nell'interpretazione della cornice normativa che regola la distinzione tra sottoprodotti e rifiuti. Alcune famiglie, come i vetri o i minerali, risultano

sottorappresentate per la combinazione di barriere tecniche, economiche e organizzative, che includono costi di raccolta e selezione, necessità di impianti dedicati e standard prestazionali elevati nei settori di destinazione. Sul versante merceologico si notano gap nei settori dell'elettronica e della tecnologia, dove i requisiti normativi e la responsabilità di prodotto richiedono catene del valore più mature e standardizzate.

Le potenzialità discendono direttamente da questo bilancio. Nei contesti in cui sono già attivi corridoi robusti, l'azione più efficace consiste nell'aumentare il grado di chiusura del ciclo, migliorando qualità, tracciabilità e continuità di fornitura, così da passare dal riciclo di necessità a logiche di progettazione per la circolarità. Dove invece le famiglie risultano sottorappresentate ma tecnicamente scalabili, come nel caso dei minerali o di alcuni flussi polimerici complessi, la priorità è favorire accordi di filiera e investimenti comuni in pretrattamenti e standard di qualificazione.

Infine, nei casi in cui i dati risultano carenti, l'intervento a maggiore rendimento riguarda l'apertura informativa, poiché la trasparenza su flussi, volumi e specifiche facilita l'incontro tra domanda e offerta e riduce l'incertezza regolatoria.

Rapportando questi esiti al profilo industriale del Nord-Est, le aziende si posizionano in modo differenziato rispetto ai modelli circolari. Le imprese dei distretti legati a moda, arredo e packaging, sostenute da reti di subfornitura flessibili e da una cultura del progetto attenta a materiali e finiture, appaiono più pronte a sperimentare biocompositi e polimeri riciclati, anche perché possono valorizzare la componente narrativa dei materiali e retro-innescare cicli di apprendimen-

to rapido con i trasformatori locali. I comparti dell'edilizia e delle infrastrutture mostrano linee di adozione crescenti, ma più vincolate dalla standardizzazione e dalle certificazioni, ragione per cui la massa critica si costruisce tramite consorzi, capitolati e sperimentazioni in cantieri pilota. I settori a maggiore intensità regolatoria e di responsabilità di prodotto, come automotive ed elettronica, pur presenti nel campione, tendono a rimanere prudenti e a privilegiare le traiettorie intra-familiari dei materiali, finché test, qualifica e catene di fornitura non garantiscono livelli di rischio accettabili.

Per trasformare questa fotografia in un'infrastruttura operativa, la mappatura si è poi evoluta in una piattaforma capace di raccogliere, filtrare e rendere consultabile il patrimonio informativo che si è consolidato. Una piattaforma di questo tipo, se costruita su un modello dati coerente con le tassonomie adottate e dotata di filtri per famiglia materica, settore di provenienza e destinazione, provincia coinvolta e stato informativo, consente a imprese, progettisti e amministrazioni di interrogare i flussi con domande semplici e di ottenere risposte comparabili, integrando funzioni di aggiornamento guidato per le aziende, meccanismi di validazione e indicatori sintetici di qualità e tracciabilità. Collegando le visualizzazioni interattive delle treemap e dei diagrammi di flusso alla consultazione delle singole biografie di materiale, la piattaforma aspira a diventare un dispositivo di regia territoriale che, mentre migliora la trasparenza e la cooperazione lungo le filiere, accelera il passaggio da iniziative isolate a strategie circolari sistemiche.

Riferimenti bibliografici

- Amatori, F., & Colli, A. (1999) *Impresa e industria in Italia: Dall'Unità a oggi*. Marsilio.
- Becattini, G. (2000) *Dal distretto industriale allo sviluppo locale: Svolgimento e difesa di un'idea*. Bollati Boringhieri.
- Becattini, G. (2015) *La coscienza dei luoghi: Il territorio come soggetto corale*. Il Mulino.
- Colli, A. (2002) *I volti di Proteo: Storia della piccola impresa in Italia nel Novecento*. Bollati Boringhieri.
- Material Cultures. (2022) *Material reform: Building for a post-carbon future*. MACK.
- Rifkin, J. (2011) *La terza rivoluzione industriale*. Mondadori.
- Rifkin, J. (2014) *La società a costo marginale zero: L'internet delle cose, l'ascesa del «commons» collaborativo e l'eclissi del capitalismo*. Mondadori.
- Stephen, W. (2004) *Think global, act local: The life and legacy of Patrick Geddes*. Luath Press.
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) (2022) *Strategia nazionale per l'economia circolare*. MASE. https://www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/sec_21-06-22-pdf?utm_source=chatgpt.com
- Regione del Veneto. (2023) *Strategia di Specializzazione Intelligente (S3) 2021-2027*. Regione del Veneto. <https://www.regione.veneto.it/web/attivita-produttive/Smart-Specialisation-Strategy>.



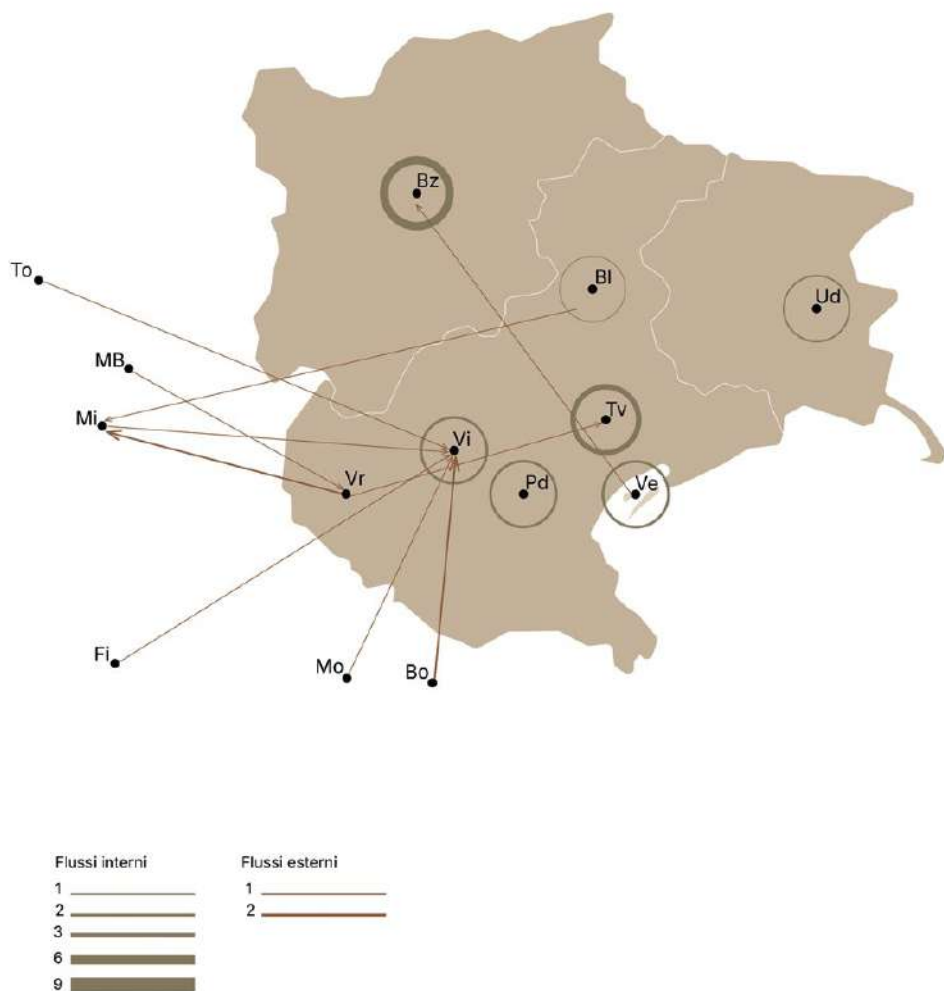


FIGURA 01

Mappa dei flussi geografici dalla provincia di provenienza dello scarto a quella di lavorazione del nuovo materiale (credits: Anna Bego).

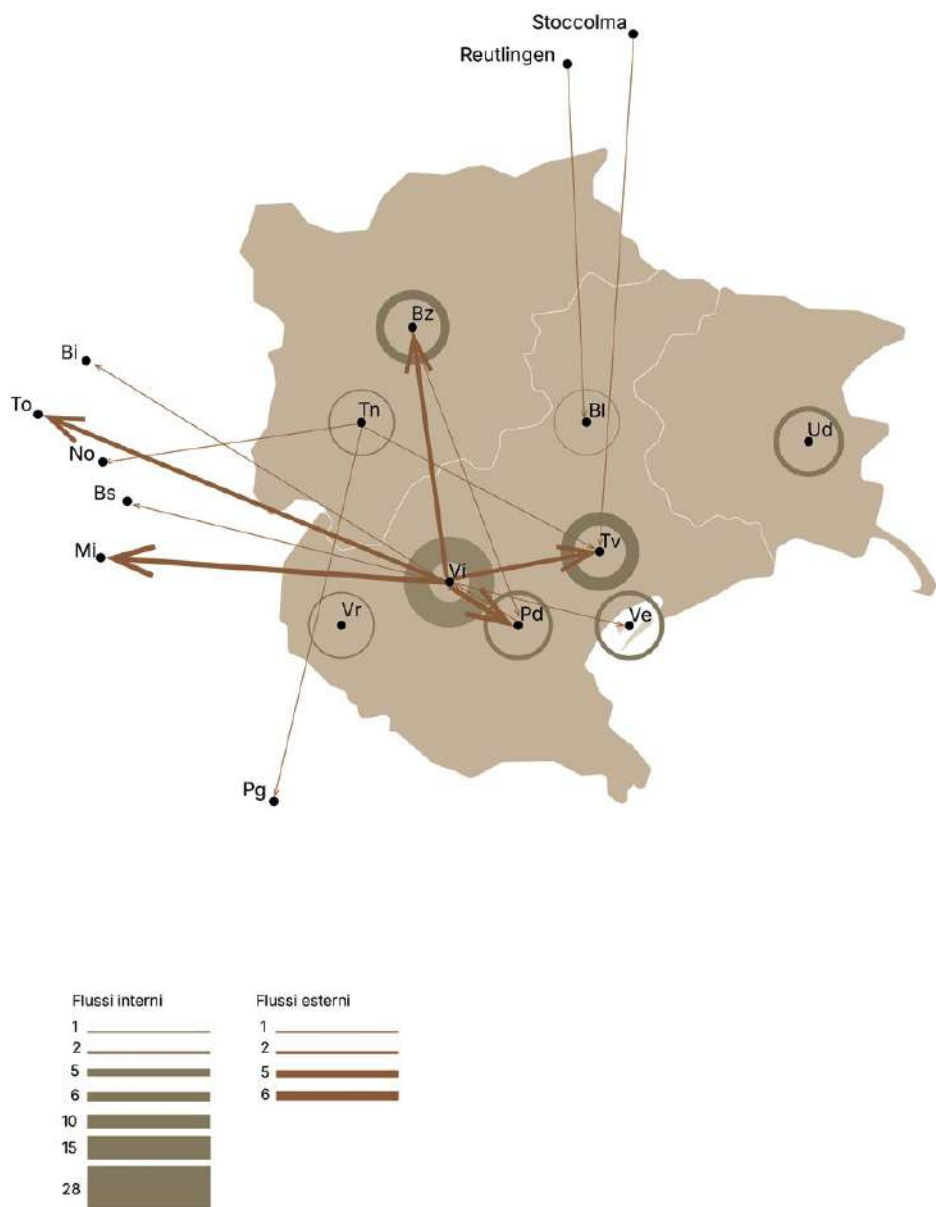


FIGURA 02

Mappa dei flussi geografici dalla provincia di lavorazione del nuovo materiale a quella di realizzazione del prodotto (credits: Anna Bego).

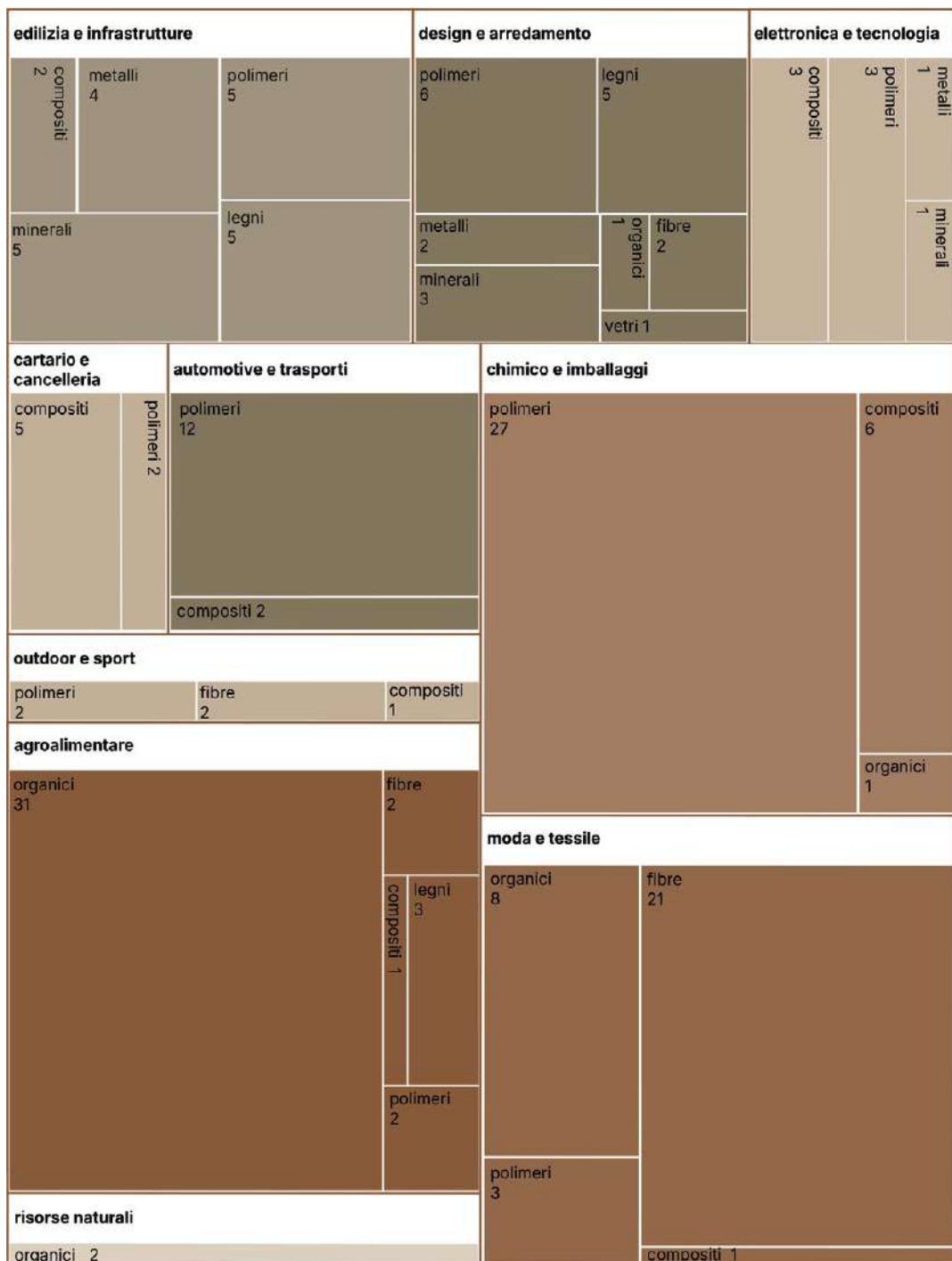


FIGURA 03

Treemap che mostra tipologie e quantità degli scarti prodotti dai diversi settori merceologici (credits: Anna Bego).

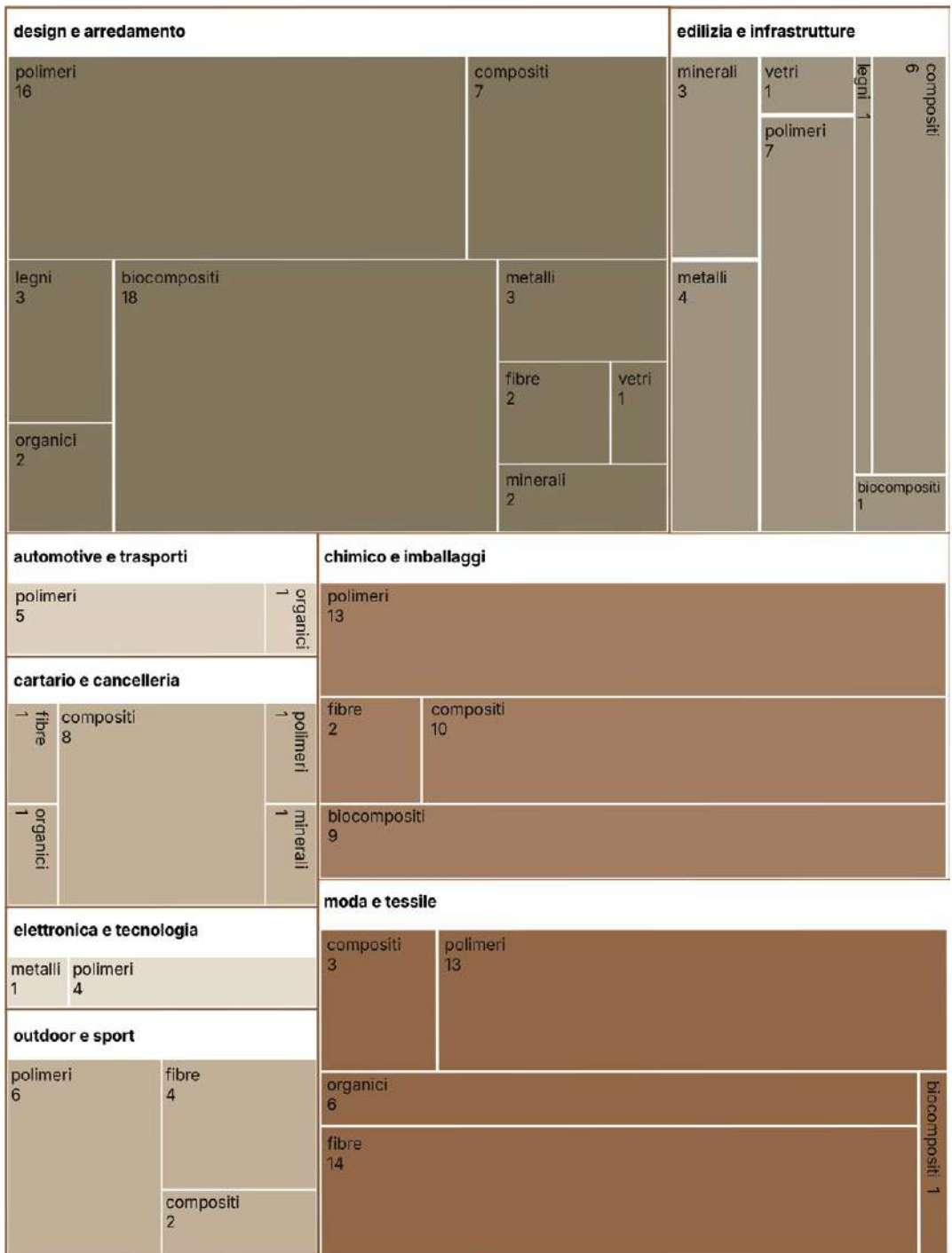


FIGURA 04

Treemap che mostra, per settore merceologico, quantità e tipologie di nuovi materiali impiegati (credits: Anna Bego).

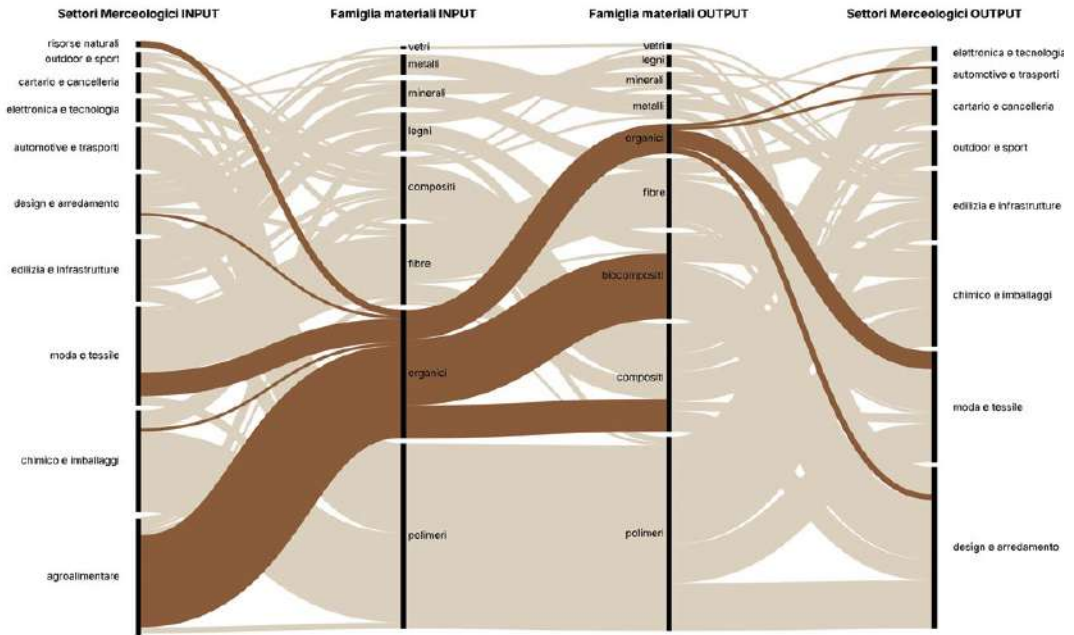


FIGURA 05

Alluvial diagram che evidenzia le connessioni tra settori merceologici di input e di output per la famiglia di materiali di origine organica (credits: Anna Bego).

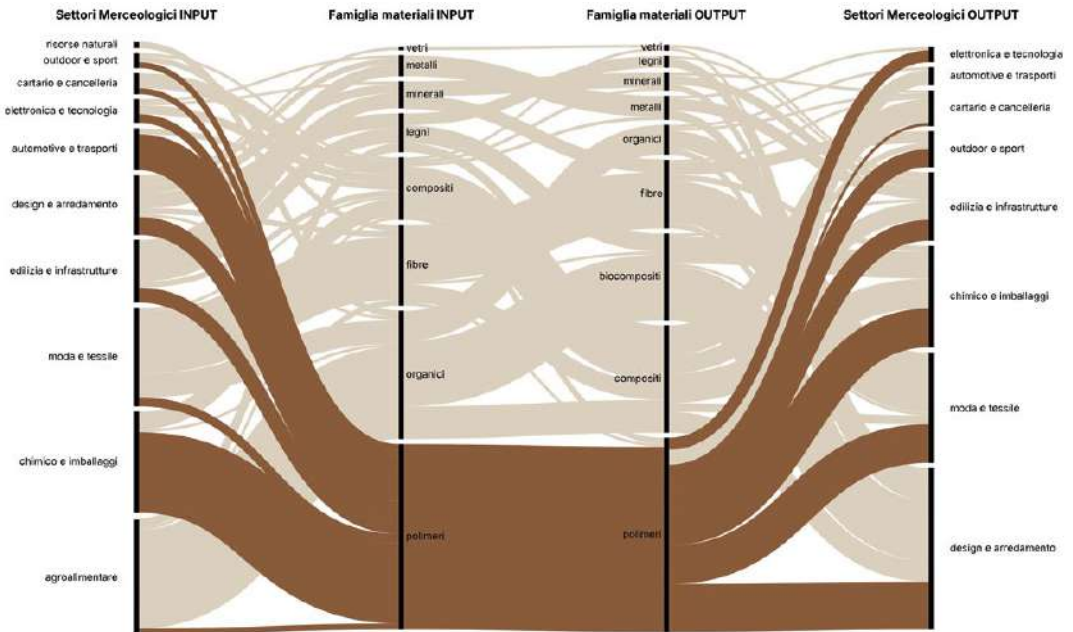


FIGURA 06

Alluvial diagram che evidenzia le connessioni tra settori merceologici di input e di output per la famiglia di materiali di origine polimerica (credits: Anna Bego).

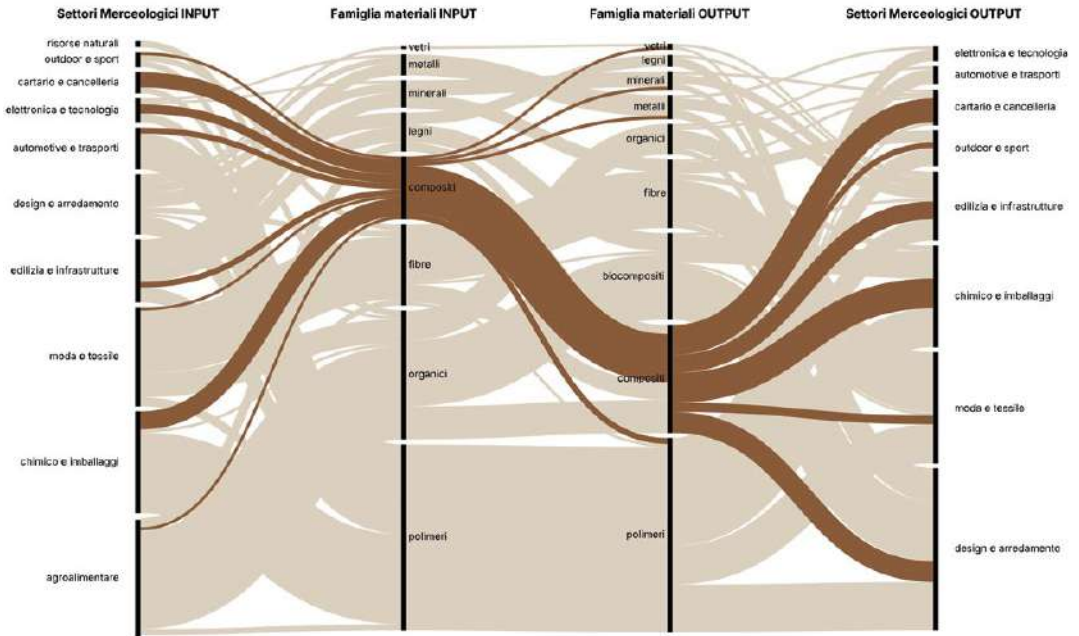


FIGURA 07

Alluvial diagram che evidenzia le connessioni tra settori merceologici di input e di output per la famiglia di materiali di origine composita (credits: Anna Bego).

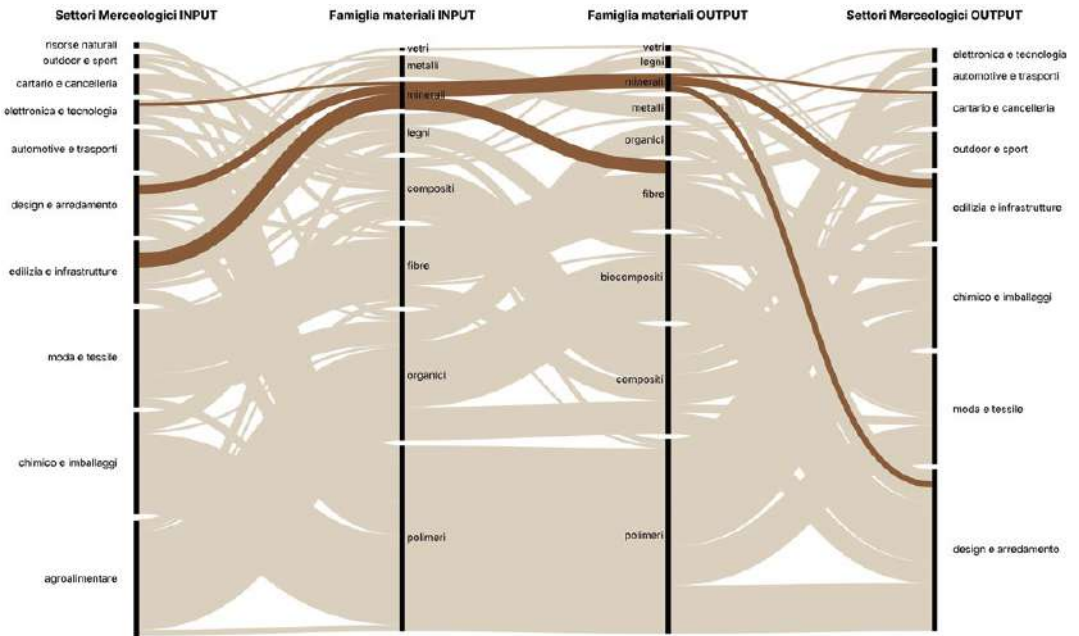


FIGURA 08

Alluvial diagram che evidenzia le connessioni tra settori merceologici di input e di output per la famiglia di materiali di origine minerale (credits: Anna Bego).